

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari data perhitungan dan analisis performa turbin gas tipe M701F3 sebelum dan sesudah *overhaul* dengan variasi beban pada PT. PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Muara Karang dapat diambil Kesimpulan sebagai berikut.

1. *Air Fuel Ratio* menunjukkan perbaikan yang konsisten setelah overhaul pada seluruh variasi beban. Peningkatan AFR mengindikasikan proses pembakaran yang lebih baik pada siklus Brayton, ditandai dengan pencampuran udara dan bahan bakar yang lebih merata serta nilai AFR yang mendekati kondisi stoikiometri. Kondisi terbaik dicapai pada beban 235 MW setelah overhaul dengan AFR sebesar 14,79. Perbaikan terbesar terjadi pada beban parsial, khususnya 125 MW, yang menunjukkan bahwa dampak penurunan efisiensi pembakaran sebelum *overhaul* lebih dominan pada kondisi tersebut.
2. *Specific Fuel Consumption* mengalami penurunan yang konsisten setelah overhaul, yang menandakan peningkatan kerja bersih siklus Brayton. Nilai SFC terendah sebesar 0,167 kg/kWh dicapai pada beban 235 MW setelah overhaul, menunjukkan operasi turbin gas yang semakin mendekati kondisi desain. Penurunan SFC terbesar terjadi pada beban 125 MW, yang mengonfirmasi bahwa overhaul efektif dalam memulihkan performa turbin pada beban parsial.
3. *Heat rate* turbin gas menurun secara konsisten setelah overhaul, yang mencerminkan peningkatan efisiensi konversi energi panas menjadi energi listrik. Nilai heat rate terendah sebesar 7.917,83 kJ/kWh diperoleh pada beban 235 MW setelah overhaul. Penurunan paling signifikan terjadi pada beban 120 MW, menunjukkan berkurangnya kerugian energi akibat pembakaran tidak sempurna serta peningkatan kinerja kompresor dan turbin.
4. Efisiensi termal turbin gas mengalami peningkatan pada seluruh variasi beban setelah overhaul. Efisiensi tertinggi sebesar 45,47% dicapai pada beban 235 MW, yang menandakan kondisi operasi mendekati siklus Brayton ideal. Peningkatan terbesar terjadi pada beban 125 MW, menunjukkan bahwa overhaul berperan penting dalam memulihkan kinerja siklus aktual, terutama pada kondisi beban parsial yang paling sensitif terhadap degradasi.pada kondisi beban parsial yang paling sensitif terhadap degradasi komponen.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, beberapa rekomendasi yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut.

1. Penelitian berikutnya diharapkan agar mengkaji kinerja turbin gas dalam rentang waktu operasi yang lebih panjang agar dapat memberikan gambaran perubahan performa unit secara berkelanjutan.
2. Performa turbin gas perlu dianalisis kembali dengan mempertimbangkan mekanisme perpindahan panas yang terjadi di dalam sistem. Analisis tersebut sebaiknya didukung oleh ketersediaan data operasi yang lebih lengkap dan representatif agar hasil evaluasi kinerja turbin gas dapat lebih akurat dan komprehensif.
3. Penelitian ini masih terbatas pada analisis sistem siklus terbuka (*open cycle*) dengan menggunakan siklus Brayton. Oleh karena itu, pada penelitian berikutnya disarankan untuk dilakukan kajian tambahan mengenai sistem siklus kombinasi (*combined cycle*) guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap kinerja keseluruhan sistem pembangkit.